

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT ZUM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 38571 Kut/Hx</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 01/02145</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>07/06/2001</b>
(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/07/2000</b>	
Anmelder  <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
- ☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01K7/02 G01J5/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01K G01J H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 220 189 A (HIGASHI ROBERT E ET AL) 15. Juni 1993 (1993-06-15) Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 68; Abbildungen	1,6
A	WO 91 02229 A (BRAUN AG) 21. Februar 1991 (1991-02-21) Zusammenfassung; Abbildungen	1,2
A	FR 1 204 718 A (J. MICHEL) 27. Januar 1960 (1960-01-27) Abbildung 1	1,6
A	US 5 695 283 A (JOHNSON BRUCE C) 9. Dezember 1997 (1997-12-09) Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 57; Abbildung 2	1
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. August 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ramboer, P

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 999 437 A (OPTO TECH CORP) 10. Mai 2000 (2000-05-10) Spalte 6, Zeile 5 - Zeile 9; Abbildungen	1,4
A	GERWEN VAN P ET AL: "THIN-FILM BORON-DOPED POLYCRYSTALLINE SILICON 70%-GERMANIUM 30% FORTHERMOPILES" SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, Bd. A53, Nr. 1/3, 1. Mai 1996 (1996-05-01), Seiten 325-328, XP000620316 ISSN: 0924-4247 das ganze Dokument	6,8,10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

DE 01/02145

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5220189	A	15-06-1993	EP	0645056 A	29-03-1995
			WO	9326053 A	23-12-1993
WO 9102229	A	21-02-1991	DE	3925391 A	07-02-1991
			DE	4091364 A	30-01-1992
			DE	4091364 D	30-01-1992
			EP	0485401 A	20-05-1992
FR 1204718	A	27-01-1960	CH	337888 A	30-04-1959
			DE	1205598 B	
US 5695283	A	09-12-1997	KEINE		
EP 0999437	A	10-05-2000	KEINE		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom <input type="checkbox"/> meldeamt auszufüllen
Internationales Aktenzeichen
Internationales Anmeldedatum
Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht) (max. 12 Zeichen) R. 38571 Kut/Hx

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Mikromechanischer Thermosensor

### Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-23062

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

### Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

PANNEK, Thorsten  
Hasenbergstraße 99  
70176 Stuttgart  
DE

Diese Person ist ☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

### Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

EV003625615US



Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.*

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

TRAH, Hans-Peter  
Kullenbergstraße 40  
70195 Stuttgart  
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate           | <input type="checkbox"/> LR Liberia.....  |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho.....  |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                         | <input type="checkbox"/> LT Litauen.....  |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                       | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....  |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                       | <input type="checkbox"/> LV Lettland.....   |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan                           | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....                                  |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....              | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar.....                                       |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                               | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei.....   |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien.....                         | <input type="checkbox"/> MW Malawi.....   |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus.....                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko.....   |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                                 | <input type="checkbox"/> NO Norwegen.....   |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein       | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....                                       |
| <input type="checkbox"/> CN China.....                             | <input type="checkbox"/> PL Polen.....  |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba.....                              | <input type="checkbox"/> PT Portugal.....   |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien.....   |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland.....                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....                             |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark.....                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan.....  |
| <input type="checkbox"/> EE Estland.....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden.....   |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien.....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur.....   |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland.....                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien.....  |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                 | <input type="checkbox"/> SK Slowakei.....   |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada.....                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone.....                                     |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien.....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....                                    |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                            | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....                                     |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                 | <input type="checkbox"/> TR Türkei.....   |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....                              |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn.....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine.....  |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda.....   |
| <input type="checkbox"/> IL Israel.....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika.....        |
| <input type="checkbox"/> IN Indien                                 | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan.....                  | <input type="checkbox"/> VN Vietnam.....  |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia.....                             | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien.....                                      |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....                       | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika.....  |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe.....   |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea.....                    |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....                        |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                            |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                              |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 11. Juli 2000 (11.7.00)	100 33 589.6	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

## Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)

(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benützt werden)  
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):

Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

## Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4 Blätter

Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 10 Blätter

Ansprüche : 3 Blätter

Zusammenfassung: 1 Blätter

Zeichnungen : 1 Blätter

Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter

Blattzahl insgesamt : 19 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
2. ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
3. ☐ Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
4. ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
5. ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
6. ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
7. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
8. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
9. ☒ Sonstige (einzeln aufführen): Abschrift für Priobeleg

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

## Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH  
Nr. 19/95 AV

Brix

Pannek, Thorsten

Trah, Hans-Peter

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	<input type="checkbox"/> eingegangen:
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	
Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)	

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

EV003625615us

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Januar 2002 (17.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/04905 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01K 7/02**,  
G01J 5/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02145

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Juni 2001 (07.06.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 33 589.6 11. Juli 2000 (11.07.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PANNEK, Thorsten**  
[DE/DE]; Hasenbergstrasse 99, 70176 Stuttgart (DE).  
**TRAH, Hans-Peter** [DE/DE]; Kullenbergstrasse 40,  
70195 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

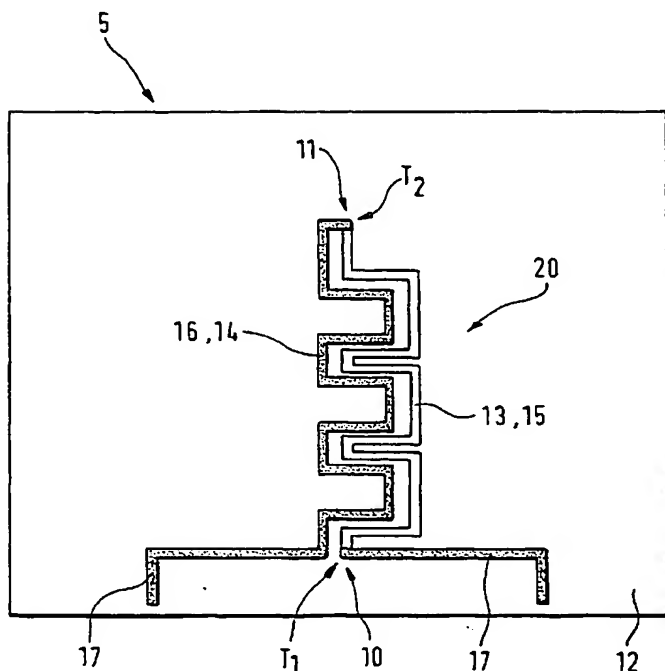
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MICROSTRUCTURED THERMOSENSOR

(54) Bezeichnung: MIKROSTRUKTURIERTER THERMOSENSOR



(57) Abstract: The invention relates to a microstructured thermosensor (5), especially an infrared sensor, which has a support body (12) and at least one thermoelement (20) which is located thereon. Said thermoelement (20) has a first material (13) and a second material (14) which together form at least one thermocouple (10, 11), at least at points. The invention also provides that the first and/or second material (13, 14) is configured in the form of a square-wave or wave-shaped strip conductor (15, 16), at least in areas, and that these are guided on the support body (12). The invention also relates to a microstructured thermosensor (5) comprising strip conductors (15, 16) which are preferably also structured in this way, the first material (13) being platinum or aluminum and the second material (14) being doped or non-doped poly-silicon-germanium.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein mikrostrukturierter Thermosensor (5), insbesondere ein Infrarot-Sensor, vorgeschlagen, der einen Tragkörper (12) und mindestens ein darauf befindliches Thermoelement (20) aufweist. Das Thermoelement (20) weist weiter ein erstes Material (13) und ein zweites Material (14) auf, die zumindest punktuell mindestens einen Thermokontakt (10, 11) miteinander bilden. Weiter ist

vorgesehen, dass das erste und/oder das zweite Material (13, 14) zumindest bereichsweise in Form einer mäanderförmigen oder wellenförmigen Leiterbahn (15, 16) ausgebildet und auf dem Tragkörper (12) geführt sind. Daneben wird ein mikrostrukturierter Thermosensor (5) mit bevorzugt ebenfalls derart strukturierten Leiterbahnen (15, 16) vorgeschlagen, bei dem das erste Material (13) Platin oder Aluminium und das zweite Material (14) dotiertes oder undotiertes poly-Silizium-Germanium ist.

WO 02/04905 A1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



5

Mikrostrukturierter Thermosensor

10

Die Erfindung betrifft einen mikrostrukturierten Thermosensor, insbesondere einen Infrarot-Sensor, nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

15

## Stand der Technik

20

Bekannte Infrarot-Sensoren, wie sie beispielsweise in der Sicherheitstechnik, der Anlagentechnik oder der Hausgerä-  
tetechnik eingesetzt werden, messen die Temperatur eines  
Körpers anhand der von ihm ausgesandten Infrarot-Strahlung.  
Grundsätzlich unterscheidet man dabei sogenannte pyro-  
elektrische, bolometrische sowie thermoelektrische Sensoren.

25

Im Fall der thermoelektrischen Sensoren ist bekannt, diese  
in Dünnschichttechnik beispielsweise auf Polyimid-Folie zu  
realisieren. Weiter sind auch bereits mikrostrukturierte  
Thermosensoren auf Basis der Silizium-Technik bekannt.

30

So wurde in der Anmeldung DE 199 32 308.9 vorgeschlagen, ei-  
nen Thermosensor in Form einer auf einer zumindest weitge-  
hend freitragenden Membran angeordneten Thermosäule herzu-  
stellen, wobei die Thermokontakte dieser Thermosäule abwech-  
selnd in Form von „heißen“ und „kalten“ Thermokontakten aus-  
gebildet und mit entsprechenden Kontaktsäulen mit einem

35

Tragkörper verbunden und darüber auch elektrisch ansteuerbar

sind. Weiter wurde darin vorgeschlagen, die auf der Oberfläche der weitgehend freitragenden Membran verlaufenden Thermoelemente in Form von Leiterbahnen zu realisieren, die abwechselnd aus einem ersten und einem zweiten Material gebildet werden, so dass in dem Bereich, in dem sich diese beiden Materialien berühren, Thermokontakte entstehen. Das erste Material ist dabei Aluminium während als zweites Material poly-Silizium eingesetzt wird.

In der Anmeldung DE 100 09 593.3 ist vorgeschlagen worden, einen mikrostrukturierten Thermosensor in Form eines Infrarot-Sensors auszuführen, indem auf einem Silizium-Substrat, beispielsweise mit Hilfe einer Opferschichttechnik oder eines anderen Ätzverfahrens, zunächst eine dünne freitragende Membran erzeugt wird, die aufgrund ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit von einem darunter befindlichen Substrat thermisch entkoppelt ist, so dass sich die Membran bei Einfall von Infrarot-Strahlung stärker als das Substrat erwärmt. Auf der Membran befinden sich dann eine Vielzahl von mikrostrukturierten Sensorelementen bzw. Thermoelementen, die eine Temperaturdifferenz zwischen der Mitte der Membran und dem Substrat thermoelektrisch in ein dazu proportionales elektrisches Signal wandeln. Für die auf der freitragenden Membran in Form von Leiterbahnen realisierten Thermoelemente werden gemäß DE 100 09 593.3 die Materialkombinationen Platin/poly-Silizium, Aluminium/poly-Silizium oder p-dotiertes poly-Silizium/n-dotiertes poly-Silizium eingesetzt. Die Materialkombination poly-Silizium/Aluminium, die vor allem in der Bulk-Mikromechanik eingesetzt wird, hat dabei den Vorteil, dass sie CMOS-kompatibel ist.

Schließlich ist bekannt, dass als Materialien für Thermoelemente auch Gold, Antimon, Wismut und Bleitelluride eingesetzt werden können, wobei Gold sich auch für die Bulk-Mikromechanik eignet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindungen war die Realisierung eines gegenüber bekannten mikrostrukturierten Thermosensoren hinsichtlich Empfindlichkeit und der Stabilität bei höheren  
5 Temperaturen verbesserten mikrostrukturierten Thermosensors.

#### Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße mikrostrukturierte Thermosensor hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass durch die  
10 Struktur der auf dem Tragkörper befindlichen Leiterbahnen und/oder die spezielle Wahl der Materialien für das Thermoelement eine erhöhte Temperaturempfindlichkeit erreicht wird, ohne dass dazu wesentliche Änderungen des bisherigen  
15 Herstellungsverfahrens für mikrostrukturierte Thermosensoren erforderlich sind. Insbesondere wird erfindungsgemäß lediglich das Layout der erzeugten Leiterbahnen der Thermoelemente und/oder das zur Abscheidung dieser Leiterbahnen eingesetzte Material modifiziert.

Weiter ist vorteilhaft, dass durch die Wahl der Materialien für das Thermoelement, das heißt die Materialkombination Platin oder Aluminium mit dotiertem oder undotiertem poly-Silizium-Germanium, erreicht wird, dass der hergestellte mikrostrukturierte Thermosensor eine deutlich erhöhte Temperaturstabilität gegenüber bekannten Thermosensoren aufweist,  
25 bei denen beispielsweise Aluminium mit poly-Silizium als Material für das Thermoelement verwendet werden.

Zudem kann durch die Wahl der Materialien für das Thermoelement nun auch vermieden werden, dass bei Temperaturen größer als 200°C Migrationseffekte und damit Stabilitätsprobleme des erhaltenen mikrostrukturierten Thermosensors auftreten, wie dies vielfach bei Sensoren auf Basis von poly-Silizium  
35 und Aluminium als Thermoelementmaterial der Fall ist.

Darüber hinaus ist das bisher vielfach eingesetzte Aluminium ein sehr guter Wärmeleiter, was bedeutet, dass die thermoelektrische Effektivität des damit hergestellten Thermoelementes relativ niedrig ist, wohingegen Platin einerseits bei Temperaturen bis 400°C einsetzbar ist, und andererseits gegenüber Aluminium eine um den Faktor 3 niedrigere Wärmeleitfähigkeit aufweist. Zudem zeigt auch polykristallines, dotiertes oder undotiertes poly-Silizium-Germanium im Gegensatz zu polykristallinem Silizium eine um den Faktor 3 bis 8 niedrigere Wärmeleitfähigkeit und führt daher ebenfalls zu einer deutlich erhöhten thermoelektrischen Effektivität des hergestellten Thermoelementes.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen.

So wird insbesondere durch eine Kombination des neuartigen, mäanderförmigen oder wellenförmigen Layouts der mikrostrukturierten Leiterbahnen auf der Oberfläche des Tragkörpers mit den erläuterten, speziellen Materialien für das Thermoelement eine besonders hohe Empfindlichkeitssteigerung und besonders gute Temperaturstabilität des Thermosensors erreicht.

Vorteilhaft ist weiter, dass je nach Anwendung des mikrostrukturierten Thermoelementes, beispielsweise als Infrarot-Sensor, die genannten Materialien für das Thermoelement untereinander kombinierbar sind, wobei das Halbleitermaterial p-dotiert oder n-dotiert sein kann.

Da bei mikrostrukturierten Thermosensoren eine Temperaturdifferenz zwischen sogenannten „heißen“ und „kalten“ Kontakten thermoelektrisch in eine messbare elektrische Spannung gewandelt wird, müssen die „kalten“ Stellen entweder auf ei-

ner konstanten Temperatur gehalten werden, oder diese Temperatur muss gegenüber der Temperatur des „heißen“ Kontaktes bekannt bzw. referenziert sein. Üblicherweise werden dazu bisher sogenannte Thermistoren in Hybridtechnik auf dem

5 Tragkörper für das Thermoelement integriert, da die eingesetzten Materialien Aluminium und poly-Silizium zum Bestimmen dieser Referenztemperatur vielfach nicht empfindlich genug sind.

10 Bei der Verwendung von Platin als thermoelektrisches Material ist es in diesem Zusammenhang nunmehr weiter vorteilhaft möglich, ein hochpräzises, resistives Temperaturmesselement im gleichen Herstellungsschritt wie die entsprechende Leiterbahn bzw. Zuleitung mit auf dem Silizium-Chip beziehungsweise dem das Thermoelement tragenden Tragkörper zu integrieren bzw. abzuschneiden. Somit erübrigt sich ein zusätzlicher Thermistor.

20 Die Ausführung der Leiterbahnen in Form von mäanderförmigen oder wellenförmigen, auf dem Tragkörper verlaufenden Leiterbahnen bietet weiter die Möglichkeit, nur die Leiterbahn mit dem niedrigeren Innenwiderstand als Mäander auszuführen, da es bei einem Material mit einem hohen elektrischen Widerstand durch die Mäanderform bzw. Wellenform zu einer erhöhten Rauschspannung kommt.

25

Weiter sei betont, dass die mäanderförmigen bzw. wellenförmigen Leiterbahnen sowohl nebeneinander verlaufend als auch zumindest bereichsweise überlappend oder übereinander verlaufend ausgeführt sein können, wobei diese dann durch geeignete Isolationsschichten aus beispielsweise Oxiden elektrisch isolierend voneinander getrennt sein müssen. Sofern ausreichend Fläche zur Verfügung steht, ist es in der Regel vorteilhaft, die Leiterbahnen nebeneinander zu führen.

Schließlich ist es nun in einfacher Weise möglich, die Empfindlichkeit des erhaltenen mikrostrukturierten Thermosensors auch dadurch zu variieren bzw. zu steigern, indem man die Anzahl der Wellen bzw. Mäander variiert. Dabei macht man sich zunutze, dass mit zunehmender Länge einer Leiterbahn deren Wärmewiderstand zunimmt, d. h. der Wärmewiderstand einer mäanderförmigen Leiterbahn ist größer als der einer entsprechenden Geraden.

## 10 Zeichnungen

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen und in den nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt ein einzelnes, auf der Oberfläche eines Tragkörpers in Form von aufgetragenen, nebeneinander verlaufenden Leiterbahnen erzeugtes Thermoelement.

## Ausführungsbeispiele

Die Erfindung geht im erläuterten Ausführungsbeispiel zunächst von einem Infrarot-Sensor aus, wie er in der Anmeldung DE 100 09 593.3 bereits vorgeschlagen worden ist. Der dort vorgeschlagene Infrarot-Sensor wird jedoch in zweierlei Hinsicht modifiziert.

Im Einzelnen wird zunächst auf einem gut wärmeleitenden Material wie Silizium als Substrat, wie bereits in DE 100 09 593.3 vorgeschlagen, eine zumindest weitgehend freitragende Membran aus einem schlecht wärmeleitenden Material wie beispielsweise einem Oxid, einem Nitrid oder einer Kombination beider Materialien erzeugt. Bevorzugt besteht diese zumindest weitgehend freitragende Membran, die im Weiteren dann als Tragkörper 12 für ein darauf aufzubringendes Thermoelement 20 dient, dabei aus Siliziumdioxid, Siliziumnitrid oder aus porösem Silizium.

Danach werden auf der Oberfläche dieses Tragkörpers 12 eine Vielzahl von in Serie geschalteten, kreuzförmig oder sternförmig angeordneten Thermoelementen 20 erzeugt, wobei gemäß der Figur, die lediglich ein einzelnes dieser Thermoelemente 20 zeigt, vorgesehen ist, dass auf dem Tragkörper 12 zunächst ein erstes Material 13 in Form einer ersten, mäanderförmigen Leiterbahn 15 und anschließend ein zweites Material 14 in Form einer zweiten, ebenfalls mäanderförmigen Leiterbahn 16 abgeschieden wird. Die erste Leiterbahn 15 und die zweite Leiterbahn 16 verlaufen dabei, wie in der Figur dargestellt, zumindest weitgehend parallel nebeneinander.

Weiter ist vorgesehen, dass sich das erste Material 13 und das zweite Material 14 im Bereich eines ersten Thermokontaktes 10 und eines zweiten Thermokontaktes 11 berühren, und dass weiter Zuleitungen 17 zu dem Thermoelement 20 vorgesehen sind, die analog der zweiten Leiterbahn 16 ausgebildet und aufgebracht worden sind, so dass das Thermoelement 20 über diese Zuleitungen 17 elektrisch in an sich bekannter Weise mit nicht dargestellten elektronischen Bauelementen verschaltet bzw. angesteuert werden kann.

In der Figur ist weiter dargestellt, dass der erste Thermokontakt 10 einer ersten Temperatur  $T_1$  und der zweite Thermokontakt 11 einer zweiten Temperatur  $T_2$  ausgesetzt ist. Dabei ist die Temperatur  $T_2$  die eigentliche, von dem mikrostrukturierten Thermosensor 5 zu detektierende bzw. zu messende Temperatur, während die Temperatur  $T_1$  entweder zumindest näherungsweise konstant gehalten wird oder alternativ mittels einer zusätzlichen Messeinrichtung bestimmbar ist. Insofern dient die Temperatur  $T_1$  des ersten Thermokontaktes 10 („kalter“ Thermokontakt) als Referenztemperatur für die zu messende Temperatur  $T_2$  des zweiten Thermokontakt 11 („heißer“ Thermokontakt).

Die Breite der Leiterbahnen 14, 15 und der Zuleitungen 17 liegt im Übrigen zwischen 20 nm und 200  $\mu\text{m}$ , bevorzugt zwischen 1  $\mu\text{m}$  bis 20  $\mu\text{m}$ . Ihre Dicke beträgt 10 nm bis 10  $\mu\text{m}$ ,  
5 bevorzugt 100 nm bis 2  $\mu\text{m}$ . Das Erzeugen der ersten bzw. zweiten Leiterbahn 15, 16 sowie deren mäanderförmige Strukturierung, und das Erzeugen der Zuleitungen 17 erfolgte in bekannter Weise durch Aufsputtern oder Aufdampfen der jeweiligen Materialien 13, 14, beispielsweise mittels PECVD  
10 („Physically Enhanced Chemical Vapour Deposition) oder LPCVD (Low Pressure Chemical Vapour Deposition“).

Konkret ist im erläuterten Ausführungsbeispiel das erste Material 13 n-dotiertes poly-Silizium-Germanium mit einer Wärmeleitfähigkeit von 3 bis 8 W/Km. Das zweite Material 14 ist  
15 im erläuterten Beispiel Platin mit einer Wärmeleitfähigkeit von 70 W/Km. Darüber hinaus sind auch die Zuleitung 17 jeweils analog der zweiten Leiterbahn 16 in Form einer Platinleiterbahn ausgeführt, so dass sich zwei Thermokontakte 10,  
20 11 ergeben, die jeweils von der Materialkombination Platin/poly-Silizium-Germanium gebildet werden.

Alternativ zu dem erläuterten Ausführungsbeispiel gemäß der Figur kann auch vorgesehen sein, dass die erste Leiterbahn  
25 14 und die zweite Leiterbahn 15 bereichsweise oder vollständig übereinander verlaufen, und, abgesehen von den Thermokontakten 10, 11, elektrisch voneinander isoliert geführt sind. Die elektrische Isolation wird in diesem Fall durch eine oxidische, elektrisch isolierende Zwischenschicht zwischen den Leiterbahnen 15, 16 gewährleistet.  
30

Weiter ist offensichtlich, dass an Stelle von zwei Thermokontakten 10, 11 auch eine Mehrzahl von Thermokontakten vorgesehen sein kann, die nach Art einer Thermokette oder einer  
35 Thermosäule angeordnet sind. Dabei sind dann mindestens zwei



der Thermokontakte unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in  
5 Weiterführung des ersten Ausführungsbeispiels zusätzlich ein  
Teil einer zusätzlichen Messeinrichtung in Form einer Leiterbahn zu Bestimmung der ersten Temperatur  $T_1$  auf dem Tragkörper 12 erzeugt bzw. integriert. Damit kann dann auf die  
Integration eines üblichen Thermistors auf der Oberfläche  
10 des Tragkörpers 12 im Bereich des ersten Thermokontaktes 10 verzichtet werden.

Im Einzelnen ist diese Messeinrichtung dann dadurch realisiert, dass in einer Umgebung des ersten Thermokontaktes 10  
15 eine zusätzliche Referenzleiterbahn aus Platin als sensitives Bauteil dieser Messeinrichtung vorgesehen ist, die über entsprechende Zuleitungen ebenfalls mit an sich bekannten Auswertemitteln zur Bestimmung eines temperaturabhängigen elektrischen Widerstandes dieser Referenzleiterbahn verschaltet ist. Diese Referenzleiterbahn ist dabei beispielsweise analog der Zuleitung 17 oder der zweiten Leiterbahn 16  
20 ausgeführt.

Alternativ kann diese Messeinrichtung jedoch auch dadurch  
25 realisiert sein, dass ein Abschnitt der zweiten Leiterbahn 16 oder der Zuleitungen 17 als Referenzleiterbahn genutzt wird und mit entsprechenden Auswertemitteln zur Bestimmung des Temperatur abhängigen elektrischen Widerstandes dieses Teils der Leiterbahn verschaltet ist.

Diese Möglichkeit der Integration einer zusätzlichen Referenzleiterbahn auf dem Tragkörper 12 bzw. die Möglichkeit  
der Nutzung eines Teiles der zweiten Leiterbahn 16 oder der  
Zuleitung 17 als Referenzleiterbahn auf dem Tragkörper 12  
35 zur Messung bzw. Überwachung der Temperatur  $T_1$  ergibt sich

aus der Eignung von Platin zur hochpräzisen resistiven Temperaturmessung.

5 Hinsichtlich weiterer Details zum Aufbau des Thermoelementes 20 und der Funktion und dem weiteren Aufbau des Thermoelementes 5 gemäß der Figur sei auf die Anmeldung DE 100 09 593.3 verwiesen, in der dieser Thermosensor 5, abgesehen von dem speziellen Layout der Leiterbahnen 15, 16 des Thermoelementes 20 und der speziellen Wahl der Materialien für das Thermoelement 20, in Form eines Infrarot-Sensors beschrieben ist.

10

5

## Ansprüche

10

15

20

25

30

1. Mikrostrukturierter Thermosensor, insbesondere Infrarot-Sensor, mit einem Tragkörper und mindestens einem darauf befindlichen Thermoelement, das ein erstes Material und ein zweites Material aufweist, die zumindest punktuell mindestens einen Thermokontakt miteinander bilden, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite Material (13, 14) zumindest bereichsweise in Form einer mäanderförmigen oder wellenförmigen Leiterbahn (15, 16) ausgebildet und auf dem Tragkörper (12) geführt ist.

2. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Material (13) und das zweite Material (14) in Form von zumindest weitgehend nebeneinander verlaufenden, abgesehen von den Thermokontakten (10, 11) elektrisch voneinander isolierten Leiterbahnen (15, 16) oder in Form von zumindest bereichsweise übereinander verlaufenden, abgesehen von den Thermokontakten (10, 11) elektrisch voneinander isolierten Leiterbahnen (15, 16) geführt ist.

3. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Thermoelement (20) eine Mehrzahl von Thermokontakten (10, 11) aufweist, die nach Art einer Thermokette oder einer Thermosäule angeordnet sind,

wobei mindestens zwei der Thermokontakte (10, 11) unterschiedlichen Temperaturen ( $T_1$ ,  $T_2$ ) ausgesetzt sind.

4. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein einer zu detektierenden oder zu messenden zweiten Temperatur ( $T_2$ ) ausgesetzter zweiter Thermokontakt (11) und ein einer zumindest näherungsweise konstant gehaltenen oder konstanten ersten Temperatur ( $T_1$ ) ausgesetzter erster Thermokontakt (10) vorgesehen ist, wobei insbesondere weiter vorgesehen ist, dass die erste Temperatur ( $T_1$ ) mittels einer zusätzlichen Messeinrichtung bestimmbar ist.

5. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung einen in einer Umgebung des ersten Thermokontaktes (10) befindlichen Teil einer der Leiterbahnen (15, 16) oder einer der Zuleitungen (17) oder eine in einer Umgebung des ersten Thermokontaktes (10) befindliche Referenzleiterbahn als sensibles Bauteil sowie Auswertemittel zur Bestimmung eines temperaturabhängigen elektrischen Widerstandes des Teils der Leiterbahn (15, 16), der Zuleitung (17) oder der Referenzleiterbahn aufweist.

6. Mikrostrukturierter Thermosensor nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite Material (13, 14) ein Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit ist.

7. Mikrostrukturierter Thermosensor nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Material (13, 14) aus der Gruppe Platin, Gold, den Bleitelluriden, Aluminium, Titan, poly-Silizium, dotiertes poly-Silizium, poly-Silizium-

Germanium oder dotiertes poly-Silizium-Germanium ausgewählt ist.

8. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Material (14) Platin und das erste Material (13) dotiertes oder undotiertes poly-Silizium-Germanium ist.

9. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 5 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil der Leiterbahn (15, 16), der Zuleitung (17) oder der Referenzleiterbahn eine Platinleiterbahn ist.

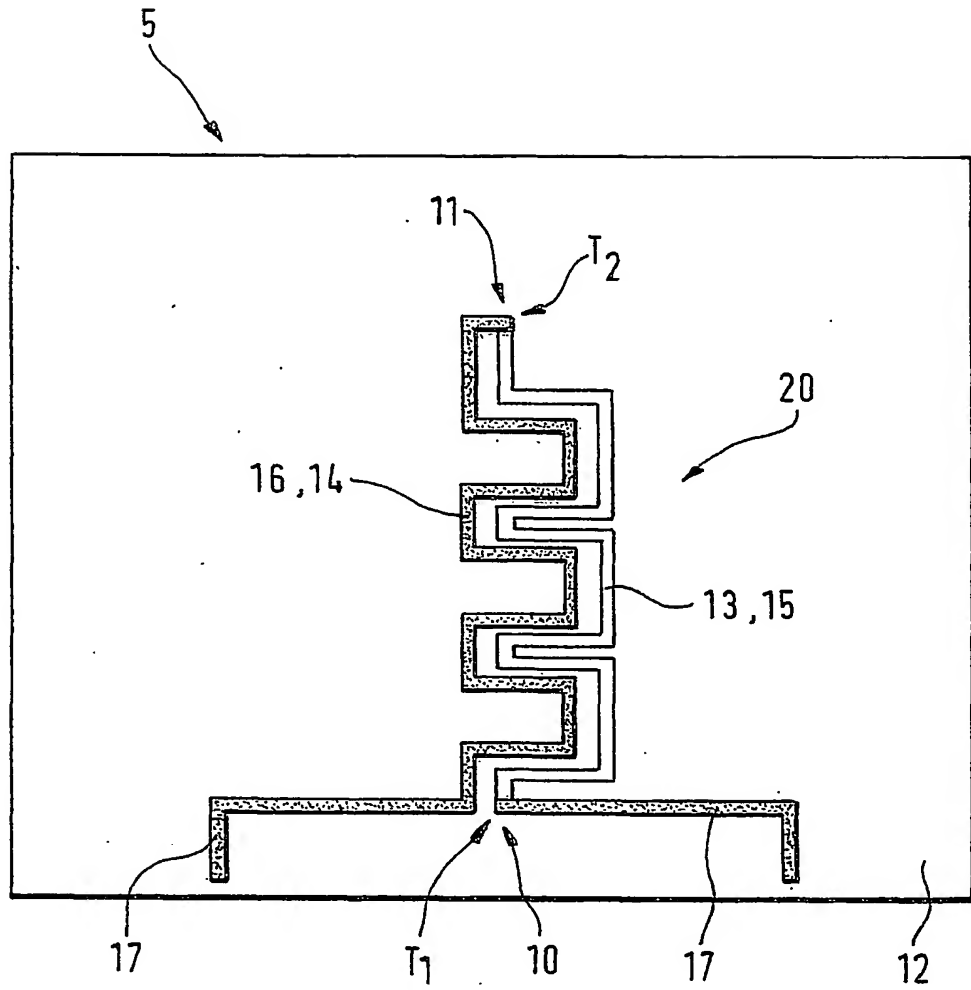
10. Mikrostrukturierter Thermosensor, insbesondere Infrarot-Sensor, mit einem Tragkörper und mindestens einem darauf befindlichen Thermoelement, das ein erstes Material und ein zweites Material aufweist, die zumindest punktuell mindestens einen Thermokontakt miteinander bilden, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Material (14) Platin oder Aluminium und das erste Material (13) dotiertes oder undotiertes poly-Silizium-Germanium ist.

11. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite Material (13, 14) zumindest bereichsweise in Form einer mäanderförmigen oder wellenförmigen Leiterbahn (15, 16) ausgebildet und auf dem Tragkörper (12) geführt ist.

12. Mikrostrukturierter Thermosensor nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Thermoelement (20) eine Mehrzahl von Thermokontakten (10, 11) aufweist, die nach Art einer Thermokette oder einer Thermosäule angeordnet sind, wobei mindestens zwei der Thermokontakte (10, 11) unterschiedlichen Temperaturen ( $T_1$ ,  $T_2$ ) ausgesetzt sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1 / 1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

DE 01/02145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 G01K7/02 G01J5/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01K G01J H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 220 189 A (HIGASHI ROBERT E ET AL) 15 June 1993 (1993-06-15) column 5, line 30 - line 68; figures ---	1,6
A	WO 91 02229 A (BRAUN AG) 21 February 1991 (1991-02-21) abstract; figures ---	1,2
A	FR 1 204 718 A (J. MICHEL) 27 January 1960 (1960-01-27) figure 1 ---	1,6
A	US 5 695 283 A (JOHNSON BRUCE C) 9 December 1997 (1997-12-09) column 4, line 31 - line 57; figure 2 --- -/-	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2001

Date of mailing of the international search report

06/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ramboer, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern

Application No

DE 01/02145

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 999 437 A (OPTO TECH CORP) 10 May 2000 (2000-05-10) column 6, line 5 - line 9; figures ---	1,4
A	GERWEN VAN P ET AL: "THIN-FILM BORON-DOPED POLYCRYSTALLINE SILICON 70%-GERMANIUM 30% FORTHERMOPILES" SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. A53, no. 1/3, 1 May 1996 (1996-05-01), pages 325-328, XP000620316 ISSN: 0924-4247 the whole document -----	6,8,10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on patent family members

Intern

Application No

DE 01/02145

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5220189	A	15-06-1993	EP 0645056 A	29-03-1995
			WO 9326053 A	23-12-1993
WO 9102229	A	21-02-1991	DE 3925391 A	07-02-1991
			DE 4091364 A	30-01-1992
			DE 4091364 D	30-01-1992
			EP 0485401 A	20-05-1992
FR 1204718	A	27-01-1960	CH 337888 A	30-04-1959
			DE 1205598 B	
US 5695283	A	09-12-1997	NONE	
EP 0999437	A	10-05-2000	NONE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**